

BRAKE ASSIST METHOD AND DEVICE

Publication number: JP10329697

Publication date: 1998-12-15

Inventor: TAMURA MINORU; MURAKAMI AKIKIYO

Applicant: NISSAN MOTOR

Classification:

- international: *B60T8/00; B60T7/12; B60T13/66; B60T8/00; B60T7/12; B60T13/66; (IPC1-7): B60T13/66; B60T8/00*

- european:

Application number: JP19970146368 19970604

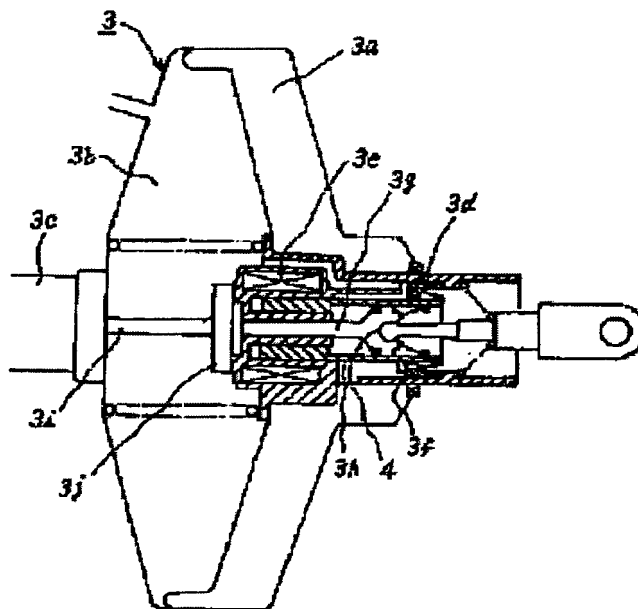
Priority number(s): JP19970146368 19970604

Report a data error here

Abstract of JP10329697

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure assistance of the braking operation of a driver in emergency and reduce a stopping distance for a vehicle by generating greater braking force than braking force generated by the braking operation of the driver when emergency stop is admitted to be required.

SOLUTION: When a braking pedal is footed, an emergency judging means judges whether a power is greater than a preset threshold value or not, namely in an emergency state or not. If it judges that the power is greater than the preset threshold value and emergency stop is required, an assist control flag is set for a brake assist control means to perform assist control. In the assist control, an electromagnetic valve 3e is driven to set the vacuum valve 3d of a negative pressure booster 3 to be at a closed position and an atmospheric valve 3f to be at an open position so that atmospheric air is introduced in a pressure changing room 3a to generate liquid pressure in a master cylinder to a wheel cylinder with a differential pressure in a space to a negative pressure room 3b.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-329697

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 0 T 13/66

B 6 0 T 13/66

Z

8/00

8/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-146368

(22) 出願日 平成9年(1997)6月4日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 田村 実

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 村上 晃清

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

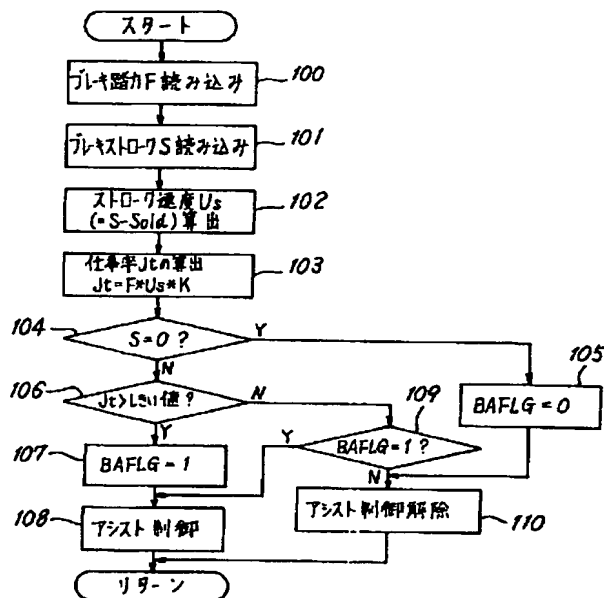
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外9名)

(54) 【発明の名称】 ブレーキのアシスト方法およびアシスト装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者のブレーキ操作を確実にアシストして安全性の向上を図る。

【解決手段】 車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストする際、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率から車両の緊急停止が必要かどうかを判断し、必要と認めた場合には運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストするに当たり、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率から車両の緊急停止が必要かどうかを判断し、必要と認めた場合には運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生させることを特徴とするブレーキアシスト方法。

【請求項2】 運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率は、ブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積より求めたものである、請求項1記載のブレーキアシスト方法。

【請求項3】 運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率は、所定時間前のブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から求めたものである、請求項1記載のブレーキアシスト方法。

【請求項4】 運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率は、ブレーキストローク量から推定したブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積から求めたものである、請求項1記載のブレーキアシスト方法。

【請求項5】 運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率は、所定時間前の推定ブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から求めたものである、請求項1記載のブレーキアシスト方法。

【請求項6】 車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストするブレーキアシスト装置であって、この装置は、仕事率算出手段を備え、この仕事率算出手段にて求めた運転者のブレーキ操作に係わる仕事率に基づいて運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生させるものである、ことを特徴とするブレーキアシスト装置。

【請求項7】 車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストするブレーキアシスト装置であって、この装置は、運転者の操作するブレーキ踏力を検出するブレーキ踏力検出手段と、ブレーキペダルのストローク量を検出して単位時間当たりのストローク変化量を算出するブレーキストローク速度検出手段と、検出されたブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積から運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を算出する仕事率算出手段と、算出された仕事率が所定のしきい値を上回った時に緊急停止が必要であると判断する緊急判断手段と、緊急停止が必要であると判断されたときに運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生するブレーキアシスト制御手段とからなる、ことを特徴とするブレーキアシスト装置。

【請求項8】 仕事率算出手段が、所定時間前のブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものである、請求項7記載のブレーキアシスト装置。

【請求項9】 運転者の操作するブレーキストローク量を検出するブレーキストローク検出手段と、このブレーキストローク検出手段にて検出したブレーキストローク量からブレーキペダルの踏力を推定する踏力推定手段とを備え、仕事率算出手段が踏力推定手段にて推定された踏力とブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものである、請求項7記載のブレーキアシスト装置。

【請求項10】 仕事率算出手段が踏力推定手段にて推定した所定時間前の踏力推定値と現時点におけるブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものである、請求項9記載のブレーキアシスト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ブレーキアシスト装置に関し、とくに、前方を走行する車両が急停車したり、前方から突然障害物が出現するような緊急停止を必要とする際に、運転者のブレーキ操作をアシストし、車両の停止距離を短縮して安全性を図ろうとするものである。

【0002】

【従来の技術】車両のブレーキアシスト技術に関して例えば特開平7-156786号公報が参照され、この先行文献には、制動ペダルの操作速度の閾値の超過を自動制動過程の開始用判定基準として使用し、自動制動過程の開始後制動ペダル位置から生ずるより大きい制動圧力を自動的に確立し、制動ペダルの操作速度用の固定閾値を規定する、制動過程の開始感度を決定する方法において、閾値を運転者に関係する係数と固定閾値との積として求め、各制動過程後運転者に関係する係数を、以前の運転者に関係する係数、制動ペダルの操作速度及びペダル工程に關係して求めることによって自動車の自動制動過程の開始感度を運転者に關係して決定する方法が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような従来技術では、しきい値が固定されているため以下のような不具合があった。

【0004】すなわち、運転者がブレーキを踏んでいない状態で例えば車両の前方において子供が突然飛び出してきたような状況等の緊急シーンに遭遇してブレーキペダルを0位置から踏み込むケースに比して、走行車線を走行中に例えば追い越し車線から車両の直前に割り込まれさらに一呼吸おいてその割り込み車両が急停止するような状況などある程度ブレーキペダルを踏んでいる状態で緊急シーンに遭遇してペダルの踏み増しを行うケースでは、運転者が発生させることができるブレーキストローク速度（脚力速度）が小さいために0位置からブレーキペダルを踏み込んだ場合に設定されているしきい値で

は緊急シーンであるかどうか検出し難いところに問題を残していた。

【0005】この発明の目的は、ブレーキペダルを0位置から踏み込もうが、中間位置から踏み込もうが、緊急シーンにおいて運転者のブレーキ操作を確実にアシストし車両の停止距離を短縮できる安全性の高いブレーキアシスト方法およびその装置を提案するところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1にかかるブレーキアシスト方法は、車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストするに当たり、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率から車両の緊急停止が必要かどうかを判断し、必要と認めた場合には運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生させるところに特徴を有する。

【0007】また、この発明の請求項2にかかるブレーキアシスト方法は、請求項1において、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を、ブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積より求めるところに特徴を有する。

【0008】また、この発明の請求項3にかかるブレーキアシスト方法は、請求項1において、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を、所定時間前のブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から求めるところに特徴を有する。

【0009】また、この発明の請求項4にかかるブレーキアシスト方法は、請求項1において、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を、ブレーキストローク量から推定したブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積から求めるところに特徴を有する。

【0010】さらに、この発明の請求項5にかかるブレーキアシスト方法は、請求項1において、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を、所定時間前の推定ブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から求めるところに特徴を有する。

【0011】上記の方法を実施するための具体的な装置の構成については以下の通りである。

【0012】この発明の請求項6にかかるブレーキアシスト装置は、車両走行時の緊急停止に際して運転者のブレーキ操作をアシストするブレーキアシスト装置であって、仕事率算出手段を備え、この仕事率算出手段にて求めた運転者のブレーキ操作に係わる仕事率に基づいて運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生させるものである、ところに特徴を有する。

【0013】この発明の請求項7にかかるブレーキアシスト装置は、運転者の操作するブレーキ踏力を検出するブレーキ踏力検出手段と、ブレーキペダルのストローク量を検出して単位時間当たりのストローク変化量を算出するブレーキストローク速度検出手段と、検出されたブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積から運転者の

のブレーキ操作にかかわる仕事率を算出する仕事率算出手段と、算出された仕事率が所定のしきい値を上回った時に緊急停止が必要であると判断する緊急判断手段と、緊急停止が必要であると判断されたときに運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きいブレーキ力を発生するブレーキアシスト制御手段とから構成される。

【0014】この発明の請求項8にかかるブレーキアシスト装置は、請求項7の装置において、仕事率算出手段は、所定時間前のブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものにて構成される。

【0015】また、この発明の請求項9にかかるブレーキアシスト装置は、請求項7の装置において、運転者の操作するブレーキストローク量を検出するブレーキストローク検出手段と、このブレーキストローク検出手段にて検出したブレーキストローク量からブレーキペダルの踏力を推定する踏力推定手段を備え、仕事率算出手段は踏力推定手段にて推定された踏力とブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものにて構成される。

【0016】さらに、この発明の請求項10に係るブレーキアシスト装置は、請求項9の装置において、仕事率算出手段は踏力推定にて推定した所定時間前の踏力推定値と現時点におけるブレーキストローク速度との積から仕事率を算出するものにて構成される。

【0017】

【発明の効果】請求項1に係るブレーキアシスト方法においては、運転者のブレーキ操作に係わる仕事率に基づいて車両が緊急状態にあるかどうかを判断するので運転者のブレーキ操作の的確なアシストを行い得る。

【0018】請求項2に係るブレーキアシスト方法においては、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を、既に得られているブレーキ踏力とブレーキストローク速度との積から算出するものであって、これによればブレーキストローク量が0かどうか、すなわち、運転者がブレーキペダルを踏んでいるかどうかで判断することができ

る。

【0019】請求項3に係るブレーキアシスト方法においては、所定時間前のブレーキ踏力（過去のブレーキ踏力）と現時点におけるブレーキストローク速度から仕事率を求めるようにしたので、これにより0からの踏み込み、中間からの踏み込みにかかわらずブレーキの踏み込み始めの踏力値をより正確に反映できるため、あらゆる踏み込みパターンで緊急状態を正確に判断できる。

【0020】請求項4に係るブレーキアシスト方法においては、ブレーキ踏力をブレーキストローク量から推定して運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を求めるようにしたものであり、これによれば比較的簡単でかつ低コストのもとで車両が緊急停止が必要かどうか判断できる。

【0021】請求項5に係るブレーキアシスト方法においては、所定時間前のブレーキ踏力（過去のブレーキ踏力）と現時点におけるブレーキストローク速度から仕事率を求めるようにしたので、これにより0からの踏み込み、中間からの踏み込みにかかわらずブレーキの踏み込み始めの踏力値をより正確に反映できるため、あらゆる踏み込みパターンで緊急状態を正確に把握できる。

【0022】請求項6に係るブレーキアシスト装置は、運転者のブレーキ操作に係わる仕事率を求める仕事率算出手段を備えるものであり、この手段にて求められた仕事率に基づいて運転者のブレーキ操作によって発生するブレーキ力よりも大きなブレーキ力を発生させることができる確かなアシストが行える。

【0023】請求項7に係るブレーキアシスト装置は、ブレーキ踏力検出手段にて既に得られているブレーキ踏力を、また、ブレーキストローク速度検出手段にてブレーキストローク速度をそれぞれ検出しこれを基に運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を算出するものであって、これによればブレーキストローク量が0かどうか、すなわち、運転者がブレーキペダルを踏んでいるかどうかの判断において、該ペダルが踏み込まれていない場合はアシスト制御は終了するが、ペダルが踏み込まれている場合には緊急判断手段にて仕事率がしきい値よりも大きいかどうか、すなわち、緊急停止が必要かどうかの判断がなされる。

【0024】請求項8に係るブレーキアシスト装置は、ブレーキストローク速度検出手段にて検出した現時点のブレーキストローク速度とブレーキ踏力検出手段にて検出した所定時間前のブレーキ踏力とから仕事率を算出する仕組みのものであって、これによりブレーキペダルの0からの踏み込み、中間からの踏み込みにかかわらずブレーキの踏み込み始めの踏力値をより正確に把握できるため、あらゆる踏み込みパターンで緊急状態を正確に判断できる。

【0025】請求項9に係るブレーキアシスト装置は、ブレーキストローク量からブレーキペダルの踏力を推定する踏力推定手段を設け、ブレーキ踏力をブレーキストローク量から推定するようにしこれとブレーキストローク速度から運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を求めるようにしたものであり、これによれば比較的簡単でかつ低コストのもとで車両が緊急停止が必要かどうか判断できる。

【0026】請求項10に係るブレーキアシスト装置は、ブレーキストローク検出手段、ブレーキストローク速度検出手段の他にストローク量からブレーキペダルの踏力を推定する踏力推定手段を設け、所定時間前のブレーキ踏力（過去のブレーキ踏力）と現時点におけるブレーキストローク速度から仕事率を求める構成としたので、これにより0からの踏み込み、中間からの踏み込みにかかわらずブレーキの踏み込み始めの踏力値をより正

確に把握できるため、あらゆる踏み込みパターンで緊急状態を正確に把握できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下図面を用いてこの発明をより具体的に説明する。図1はブレーキアシスト装置を含めた制動機構の全体構成をその一例について示したものであり、図において1はブレーキペダル、2はブレーキペダル1の操作量を検出するブレーキストロークセンサ、3は電磁弁を内蔵する負圧ブースタ、4はブレーキペダル1の操作力に応じてブースタ3の入力ロッドに伝達される荷重を検出する入力荷重センサ、5はマスタシリンダ、6a～6dは車輪、7は車輪6a～6dの回転速度を検出するセンサであり、8はブレーキのアシストを行うブレーキアシスト装置であって、この装置8にはブレーキストローク、ブレーキ踏力などの情報が入力されブースタ3中の電磁弁を駆動するための制御信号を出力する。

【0028】図2は上記負圧ブースタ3の構造を示した図である。このブースタ3において3aは変圧室、3bはエンジンの始動中において常に所定の負圧が発生している負圧室、3cはマスタシリンダであり、ブレーキの非作動時は変圧室3aは負圧状態であって負圧室3bと圧力が釣り合っているが、ブレーキ作動時には変圧室3a内に大気が導入され負圧室3bとの間で差圧が生じ、マスタシリンダ3cに倍力された荷重が伝達される。

【0029】また、3dは真空弁、3eは電磁弁であって、真空弁3dは運転者の操作によりブレーキペダル1がストロークした時、あるいは電磁弁3eが励磁したときに閉じ、負圧室3bと変圧室3aとの連通を遮断する。

【0030】3fは大気弁であって、この大気弁3fは運転者の操作によりブレーキペダル1がストロークした時、あるいは電磁弁3eが励磁したときに開き変圧室3aに大気を導入される。また、3gはオペレーティングロッド、3hは電磁弁連動部材、3iはプッシュロッドであり、電磁弁3eが励磁された時に電磁弁連動部材3hが図中左側に移動し、真空弁3dおよび大気弁3fの開閉操作が行われ、これによって負圧室3bと変圧室3aとの間に差圧が生じ、リアクションディスク3jを介してプッシュロッド3iおよびマスタシリンダ3cに力が加わり、各車輪においてブレーキ力が発生する。

【0031】図3はこの発明に従うブレーキアシスト装置8の演算処理の一例（実施例1）を示すフローチャートである。このルーチンは例えば10msecに一回流れる周期で実行される割り込み処理ルーチン等が適用される。

【0032】まず、ステップ100においてはブレーキ踏力検出手段にて運転者のブレーキ踏力を示す入力荷重センサ4の値Fが読み込まれ、ステップ101においてはブレーキストロークセンサ2からブレーキストローク量Sの値が読み込まれる。次いで、ステップ102ではブレー

キストローク速度検出手段にて今回読み込まれたブレーキストローク量 S と過去のブレーキストローク量 S_{old} との差分からブレーキストローク速度 V_s が算出される。

【0033】また、ステップ103においては仕事率算出手段にて、既に得られたブレーキ踏力値 F とブレーキストローク速度 V_s と予め定められた換算係数 k との積から運転者のブレーキ操作を示す仕事率 J_e が算出される。

【0034】次に、ステップ104においてはブレーキストローク量 S が0かどうか、すなわち、運転者がブレーキペダルを踏んでいるかどうか判断され、踏み込まれていない場合にはステップ105にてアシスト制御用フラグBAFLGをリセット(0)しアシスト制御を終了する。

【0035】一方、ブレーキペダルが踏み込まれている場合にはステップ106へ進み、緊急判断手段にて上記の仕事率 J_e が予め定められたしきい値よりも大きいかどうか、すなわち、緊急状態にあるかどうか判断される。仕事率 J_e が所定のしきい値よりも大きく緊急停止が必要であると判断される場合はステップ107においてアシスト制御用フラグBAFLGがセット(1)され、ステップ108でブレーキアシスト制御手段にてアシスト制御を行う。

【0036】アシスト制御においては具体的に、負圧ブースタ3の真空弁3dは閉の位置に、また大気弁3fは開位置になるように電磁弁3eが駆動され、変圧室3aに大気が導入され負圧室3bとの間の差圧にてマスタシリンダ5〜ホイールシリンダで液圧を発生させる。

【0037】ステップ106において仕事率 J_e が所定のしきい値よりも小さく、緊急停止が必要でない判断された場合にはステップ109にてアシスト制御用フラグBAFLGが(1)か(0)であるかを判断し、(1)である場合には既にアシスト制御に入って緊急状態が継続しているためステップ108に進みアシスト制御を引き続き行うが、アシスト制御用フラグBAFLGが(0)の場合は運転者のブレーキオフにて緊急状態が終了しているため、ステップ110に進みアシスト制御が解除されることになる。

【0038】アシスト制御を解除するには、まず、負圧ブースタ3の真空弁3dが開の位置に、大気弁3fが開の位置になるように電磁弁3eを駆動して制御を終了する。なお、この点に関しては、電磁弁3eの通電を遮断するだけでもよい。というのは、電磁弁3eの通電を遮断することによってスプリングの付勢力で真空弁3dが開となり、大気弁3fが開となるからである。

【0039】図4はこの発明に従うブレーキアシスト装置8の演算処理の他の例(実施例2)を示すフローチャートであり、この例は、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を過去のブレーキ踏力(所定時間前)と現時点におけるブレーキストローク速度との積から算出したも

のをを用いるものである。

【0040】図4のステップ100においては現在のブレーキ踏力 F を入力荷重センサ4にて読み込んだのち、ステップ111でブレーキ踏力 F の履歴を時々刻々と記憶し過去の数値を F_{old} として取り扱う(例えば現在より100 msec前の踏力値を F_{old} とする。)。ステップ101, 102を経てストローク速度を算出したのち、ステップ103においては過去の踏力値 F_{old} と現時点のブレーキストローク速度値 V_s と係数 k を用いて仕事率が求められ、以降、上掲図3に示したルーチンと同様の要領に従いアシスト制御が行われることになり、この場合、とくにブレーキの踏み込み始めの踏力値を把握できるので、0からの踏み込みのときと、中間からの踏み込みのときの何れにおいても同程度の物理量で表現できるのであらゆる踏み込みパターンにおいても緊急状態を正確に判断できることになる。

【0041】図5はこの発明に従うブレーキアシスト装置8の演算処理の他の例(実施例3)を示すフローチャートであり、この例は、運転者のブレーキ操作にかかわる仕事率を算出するに当たってブレーキ踏力を入力荷重センサ4から読み込んだ値を用いるのではなく、ブレーキストローク量から推定した値を用いることに特徴を有する。この場合、まず、ステップ112でブレーキペダルの操作量を検出するブレーキストロークセンサ2からブレーキストローク量 S を読み込み、ステップ113ではステップ112において読み込まれたブレーキストローク量 S からブレーキペダルの踏力値 F_s が計算される。この換算に際しては、例えば図6に示すようなストローク-踏力線図からマップ検索することもできるし、所定の比例ゲインと時定数をもった数式から算出することができる。

【0042】そして、ステップ114においては算出されたブレーキ踏力 F_s の履歴を刻々と記憶し、過去の数値は F_{s_old} として取り扱い(例えば現時点よりも100 msec前の踏力値を F_{s_old} とする。)、さらに、ステップ115にてブレーキストローク速度 V_s を、ステップ116にて既に得られた踏力値 F_{s_old} 、ブレーキストローク速度 V_s および係数 k から仕事率が計算され、以降、上掲図3に示したルーチンと同様の要領に従いアシスト制御が行われることになり、この場合にはとくに入力荷重センサ4を必要としないので、比較的シンプルでかつ低コストで正確なブレーキアシストを実現することができる。

【0043】以上、この発明においてはブレーキ踏力を読み取る手段として入力荷重センサを用い、ブースタ入力部の入力荷重を計測する場合について説明したがこの発明はこれにのみ限定されるものではなく、例えば運転者の操作するブレーキペダル面の荷重、あるいはブレーキペダルロッドのひずみを測定するようにしてもよい。

【0044】図7は高速道路の左側車線を約80km/hrで

走行中（自車）に、追い越し車線から他車を割り込ませ、2～3秒後にその車両を0.8 Gで急停止させる制動実験において、自車のブレーキストローク速度（mm/sec）を横軸に、また、ブレーキ踏力とストローク速度を基にして算出した仕事率（Nm/sec）を縦軸にとったものである。

【0045】この制動実験での全サンプル（15 サンプル）のうち、割り込み車両が急停止してからブレーキを踏み込んだ場合は9サンプル、他車に割り込まれた時点で若干のブレーキを踏み、該他車が急停止したときにさらにブレーキを踏み増した場合は6サンプルであった。

【0046】図7のストローク速度（横軸）でみると、ブレーキを0の状態から踏み込んだときに最もストローク速度の遅いサンプル（被験者：女性初心者）は250 mm/secであり、その値を緊急停止が必要であると判断するしきい値に設定するとブレーキの踏み増しをするような緊急状態では全てのサンプルが検出できなくなるが、仕事率（縦軸）でみた場合、上記の最も仕事率の低い被験者（女性初心者）の値110Nm/secを緊急状態を判断するためのしきい値とするとブレーキの踏み増しの6サンプル中5サンプルは的確に判断できることが判る。

【0047】とくに、所定時間前のブレーキ踏力と現時点におけるブレーキストローク速度を基にして仕事率を求めることにより、図8、9に示すように、ブレーキを0の状態から踏み込む場合と踏み増しを行う場合の両方につき、より同程度の物理量で表すことができるので図7において判断ができないようなサンプルについても精

度の高い検出を行い得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレーキアシスト装置を含めた制動機構の全体構成の一例を示した図である。

【図2】負圧ブースタの具体的な構成を示した図である。

【図3】ブレーキアシスト装置の演算処理のフローチャートをその一例について示した図である。

【図4】ブレーキアシスト装置の演算処理のフローチャートを示した図である。

【図5】ブレーキアシスト装置の演算処理のフローチャートを示した図である。

【図6】ストロークー踏力線図を示した図である。

【図7】緊急制動時の最大ストローク速度と最大仕事率の関係を示したグラフである。

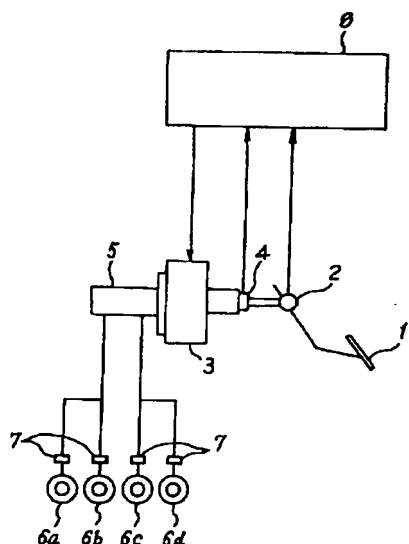
【図8】ブレーキフトローク量と経過時間の関係を示したグラフである。

【図9】ストローク速度、仕事率と経過時間の関係を示したグラフである。

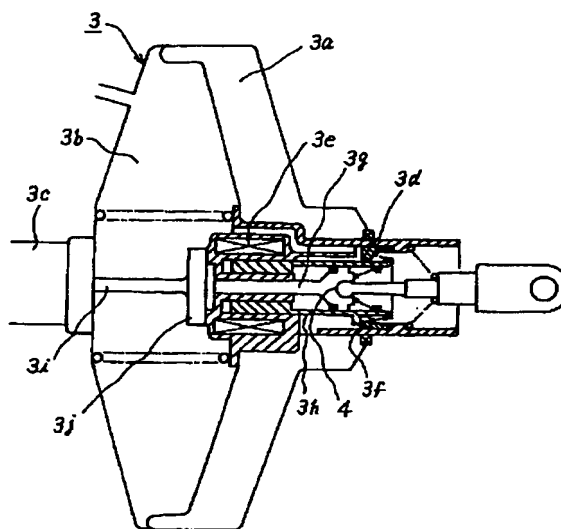
【符号の説明】

- 1 ブレーキペダル
- 2 ブレーキストロークセンサ
- 3 負圧ブースタ
- 4 入力荷重センサ
- 5 マスタシリンダ
- 6a～6b センサ
- 7 センサ
- 8 ブレーキアシスト装置

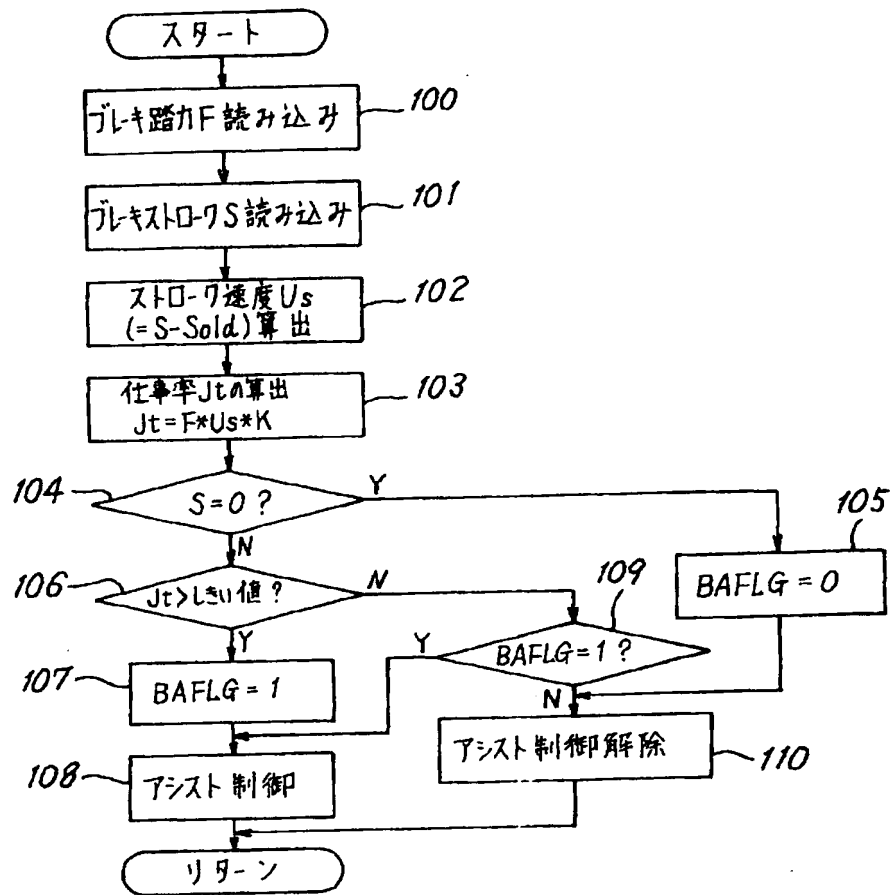
【図1】



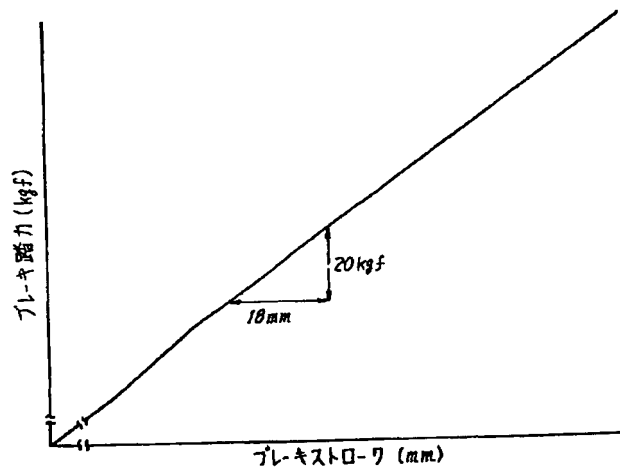
【図2】



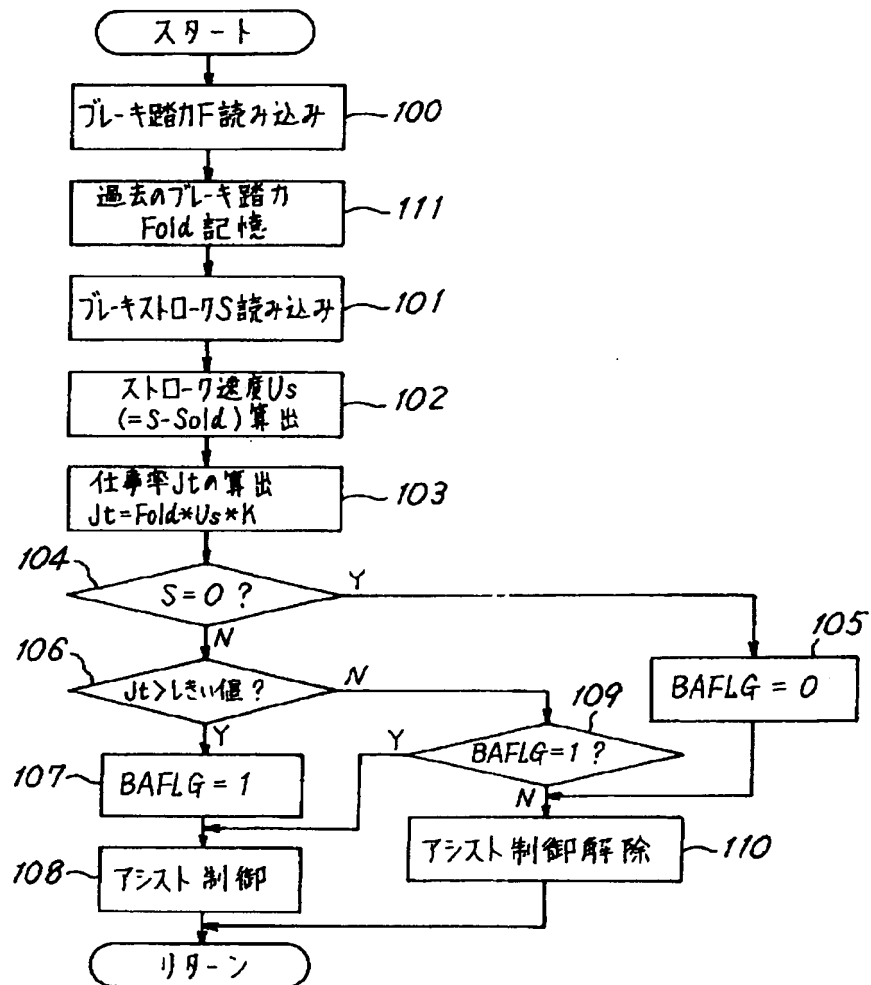
【図3】



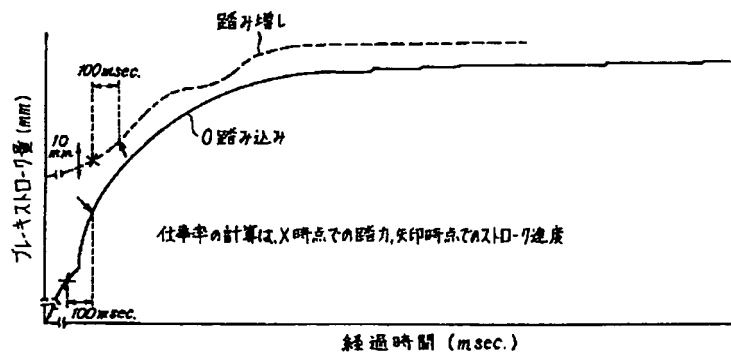
【図6】



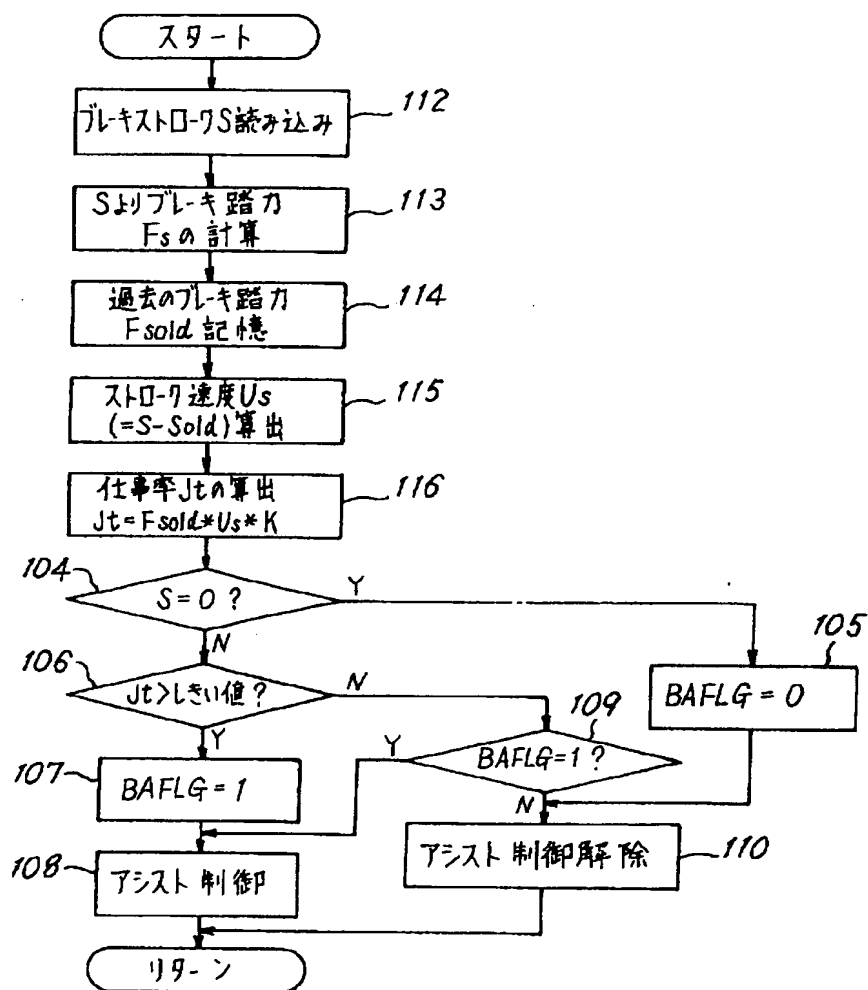
【図4】



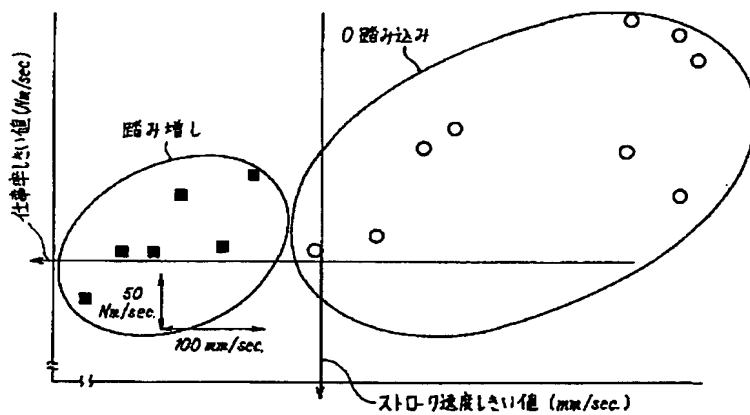
【図7】



【図5】



【図8】



【図9】

